

FARKLI NEM DEĞERLERİNİN PAMUK TOHUMUNUN AKICILIĞI VE DAĞILIM DÜZGÜNLÜĞÜ ÜZERİNE ETKİSİ*

Hakan DEMİRTAŞ¹, M. Bülent COŞKUN²

ÖZET

Bu çalışmada, pnömatis ve mekanik ekim makinelerinde, farklı pamuk çeşitleri ve nem seviyelerinin sıra üzeri tohum dağılımına ve akıcılığa etkisi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre nemin, sıra üzeri dağılım üzerine etkisi pnömatis ekim makinasında önemsiz; mekanik ekim makinasında ise önemli çıkmıştır. Nem seviyesinin tohumun akıcılığı üzerinde herhangi bir etkisi bulunmamıştır.

Anahtar kelimeler: Pamuk tohumu, dağılım düzgünlüğü, farklı nem seviyeleri, ekim makinası.

The Effect of Different Humidity Level on Cotton Seed Spilling and Dispersion Equability

ABSTRACT

In this study, the effect of five different humidity level of cotton seeds dispersion on a row in different cotton varieties were investigated by using pneumatic and mechanical sowing machine. According to getting data; the effect of humidity on the longitudinal seed spacing accuracy was found unimportant in pneumatic sowing machine however it was an important in mechanical sowing machine. There is no effect of humidity level on seed spilling.

Key words: Cotton seed, dispersion level, different humidity level, sowing machine.

GİRİŞ

Pamuk üretiminde ekim 17. yüzyılın başına kadar elle yapılmıştır. İlk olarak Avrupa'da 1636 yılında Joseph Locatelli tarafından ekim makinası geliştirilmiştir. ABD'inde 1835 yılında ilk pamuk ekim makinası patenti alınmış, 1900 yılında ekim makinalarına gübre atma düzeni eklenmiştir. 1920'lerde Avrupa ve ABD'inde tek daneli ekim yapabilecek hassas ekim makinaları üzerinde çalışmalar başlamış ve 1924 yılında yüze yakın patent alınmıştır. Çapa bitkileri için yaşam alanı düzenlenmesinde, endüstrileşmiş ülkelerde işçi kıtlığı ve makinalaşma zorunluluğu nedeniyle, hassas ekim yöntemi önemli bir hale gelmiştir (Önal, 1995).

Ülkemizde delinte pamuk tohumu kullanımı Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü'nde delintasyon tesisinin kurulmasıyla birlikte yaygınlaşmıştır. Böylece pamuk tohumunun ekim makinasında akışı kolaylaşmış, hassas ekim makinalarının kullanımıyla dekara atılan tohumluk miktarı ve çapalama giderlerinden tasarruf sağlanmıştır (Öyekçin, 1994; Şahin ve Ekşi 1997).

Bitkisel üretimde verim, uygun ve kabul edilebilir tohum dağılımına önemli derecede bağlıdır (Boydak ve Turgut, 2000). Dağılım düzgünlüğünü etkileyen faktörlerden bir tanesi de kullanılan

tohumluktur (Turgut vd., 1992). Tohumların fiziko-mekanik özelliklerinin farklı oluşu değişik yapı ve çalışma prensibine sahip ekici düzenlerin meydana gelmesine neden olmaktadır (Demir ve Konak, 1996).

Klasik kuru tohum ekim yöntemine alternatif olarak; tohumlardan erken, yüksek tarla filiz çıkış dereceli ve eş zamanlı bir çıkış sağlanması için, suda şişirilmiş tohumların ekimi konusunda çalışmalar yapılmaktadır (Şahin ve Alayunt, 2002).

Bu çalışmada, farklı depolama koşullarında bulunan pamuk tohumlarında meydana gelen nem değişimlerinin, farklı ekim makinelerinde tohumun toprağa bırakılması sırasındaki akıcılık ve dağılım düzgünlüğü üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Denemelerde Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü'nde ıslah edilmiş Nazilli 84-S, Barut 2005 ve Nazilli M-342 pamuk çeşitlerine ait delinte pamuk tohumluğu kullanılmış olup, kullanılan tohumların bazı fiziksel özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Uygulamada pamuk ekimi iki yolla

Çizelge 1. Tohumların bazı fiziksel özellikleri

Çeşit	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Kalınlık (mm)	Küresellik	100 Tohum Ağırlığı (g)
Nazilli 84-S	8.8	4.8	4.3	0.65	9.8
Barut 2005	9.1	5.1	4.3	0.64	10.1
Nazilli M-342	9.2	4.9	4.3	0.64	10.4

* Bu çalışma yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

¹ Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü, AYDIN.

² Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, AYDIN.

yapılmaktadır. Bunlardan birincisi pnömatik ekim makinasının kullanıldığı hassas ekim, ikincisi ise mekanik ekim makinasının kullanıldığı sıravari veya kümevari ekimdir.

Denemede kullanılan pnömatik ekim makinası, traktöre üç nokta askı sistemi ile bağlanan, hareketini tekerlekten alan, gübre atma düzeneğine ve 4 ekici üniteye sahip, vakum prensibine göre çalışan bir makina olup, makinanın genel görünüşü Şekil 1'de, bazı teknik özellikleri ise Çizelge 2'de verilmiştir.



Şekil 1. Pnömatik ekim makinası

Çizelge 2. Pnömatik ekim makinasının bazı teknik özellikleri

Ağırlığı	710 kg
Genişlik	3 m
Takribi ekim normu	2.5 kg/da
Emme fanı	540 d/d.
Emme basıncı	700 mm ss.
Sıra arası ayarı	45-75 (70) cm
Ekici plaka delik çapı	3.5 mm
Ekici plakadaki delik sayısı	60
Sıra üzeri mesafe	5.5 cm
Tekerlekteki dişli sayısı	15
Hareket milindeki dişli sayısı	15
Muharrik teker çapı	60 cm
Ekici ayak tipi	Balta
Tohumun ekici ünitelerden bant üzerine düşme yüksekliği	12 cm

Denemede kullanılan mekanik ekim makinası traktöre üç nokta askı sistemi ile bağlanan, hareketin birbirinden bağımsız tekerlekler ile iletildiği 4 ekici üniteye sahip bir makina olup, makinanın genel görünüşü Şekil 2'de, bazı teknik özellikleri ise Çizelge 3'te verilmiştir.

Ekici düzeneğin performansını da gösteren sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü tarlada, laboratuvar koşullarında veya elektronik ölçüm yöntemleri kullanılarak belirlenebilmektedir (Taşer, 1997).

Bu çalışma laboratuvar koşullarında yürütülmüş olup, kullanılan sonsuz yapışkan bant düzeneğinin teknik özellikleri Şekil 3'te görülmektedir.



Şekil 2. Mekanik ekim makinası

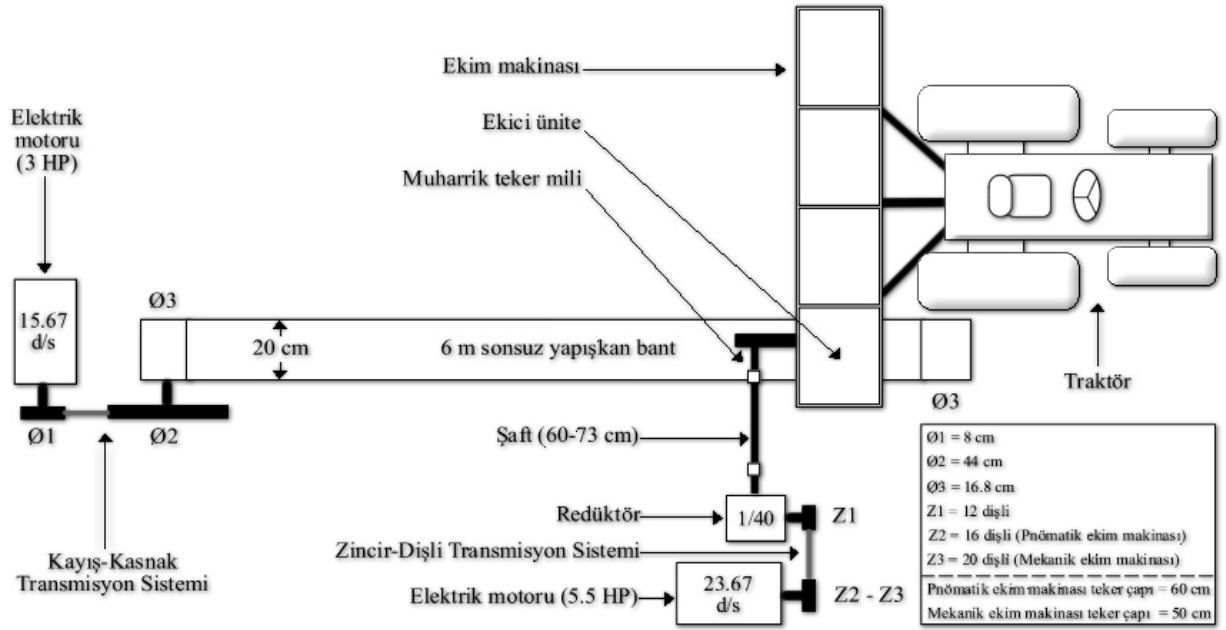
Çizelge 3. Mekanik ekim makinasının bazı teknik özellikleri

Ağırlık	715 kg
Genişlik	2.5 m
Takribi ekim normu	6 kg/da
Sıra arası ayarı	60-80 cm
Ekici plaka delik çapı	16 mm
Ekici plakanın kalınlığı	6 mm
Ekici plakadaki delik sayısı	10
Muharrik teker çapı	50 cm
Tohumun ekici ünitelerden bant üzerine düşme yüksekliği	61 cm

Denemelerde kullanılan sonsuz yapışkan bant düzeneği Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü atölyesinde yapılmış ve yapışkan olarak gres yağı kullanılmıştır. Düzenekte kayış-kasnak transmisyon sistemiyle yapışkan banda, zincir-dişli transmisyon sistemiyle de ekim makinası muharrik teker miline dönü hareketi verilmiştir. Ekim makinalarının farklı tekerlek çapına sahip olmalarından dolayı, dişli değiştirmek suretiyle ekici ünitenin hızı ayarlanmıştır. Denemelerde pamuk için optimum hız olan 1.5 m/s ekim hızı referans alınmıştır. Ayrıca sonsuz banda hareket veren kasnağa bir fren sistemi eklenerek bandın hareketi kontrol altına alınmış, böylece tohumların bant yüzeyinden düşmesi engellenmiştir. Ölçümlerde sonsuz yapışkan bandın 4.2 m'lik tohumla kaplı kısmı dikkate alınmıştır. Şekil 3'te gösterilen sonsuz yapışkan bant düzeneğinde meydana gelen hareket akışı Çizelge 4'te verilmiştir.

Yöntem

Tohumlardaki mevcut nemin bulunması amacıyla rastgele alınan 4 örnek tartılarak numaralı kaplara konmuş ve 105 °C'ye ayarlı etüvde 24 saat süreyle bekletilmiştir. Soğumaya bırakılan örnekler tekrar tartılarak yaş baza göre (1) nem hesaplamalar



Şekil 3. Sonsuz yapışkan bant düzeneğinin şematik görünüşü

Çizelge 4. Deneme düzeneğindeki hareket akışı

Yapışkan bantın hareketi		
Motordan hareketin çıkışı		15.67 d/s
Yapışkan bant kasnağına gelen devir		$(15.67 \times \text{Ø1}) / \text{Ø2}$ = 2.85 d/s
Yapışkan bant kasnağının çevresi		$(\text{Ø3} \times 3.14) / 100$ = 0.53 m
Yapışkan bantın hızı		2.85×0.53 = 1.51 m/s
Ekici ünitenin hareketi		
Motordan hareketin çıkışı		23.67 d/s
Redüktöre giren devir	Pnömatik	$(23.67 \times \text{Z2}) / \text{Z1}$ = 31.56 d/s
	Mekanik	$(23.67 \times \text{Z3}) / \text{Z1}$ = 39.45 d/s
Redüktörden çıkan devir	Pnömatik	$31.56 \times (1 / 40)$ = 0.79 d/s
	Mekanik	$39.45 \times (1 / 40)$ = 0.99 d/s
Ekim makinasının teker çevresi	Pnömatik	$(60 \times 3.14) / 100$ = 1.88 m
	Mekanik	$(50 \times 3.14) / 100$ = 1.57 m
Ekim makinası tekerinin çevresel hızı	Pnömatik	0.79×1.88 = 1.49 m/s
	Mekanik	0.99×1.57 = 1.55 m/s

yapılmıştır (Mohsenin, 1970; Alayunt, 2000).

$$\text{Yaş baza göre \% nem} = [(W_0 W) / W_0] * 100 \quad (1)$$

W : Kuru ürün ağırlığı (g)

W₀ : Yaş ürün ağırlığı (g)

Denemede maksimum nem seviyesi %30 olarak planlanmış, çeşitlerin normal nem içerikleri, %15, %20 ve %25 nem seviyeleri de dahil olmak üzere 5 nem seviyesi oluşturulmuştur. Bu amaçla, çeşitler gerekli miktarda saf su ilave edilerek, 5 litrelik polietilen kaplara konmuş ve kaplar nemin kaçmaması

için parafilm ve koli bandı ile sarılarak sıkıca kapatılmıştır. Her nem seviyesi için ortalama 1.4 kg tohum kullanılmıştır. Daha sonra bu kaplar soğutma dolabında 5 °C sıcaklıkta 7 gün süreyle bekletilmiştir. Gerekli bekleme süresi sonrasında, tohum kapları soğutma dolabından çıkarılmış ve 4 tekrerrürlü olarak yaş baza göre nem tayini yapılmıştır.

$$\text{İESM} = [(\text{İN} \cdot \text{Nem}) / (100 \cdot \text{İN})] \cdot \text{TM} \quad (2)$$

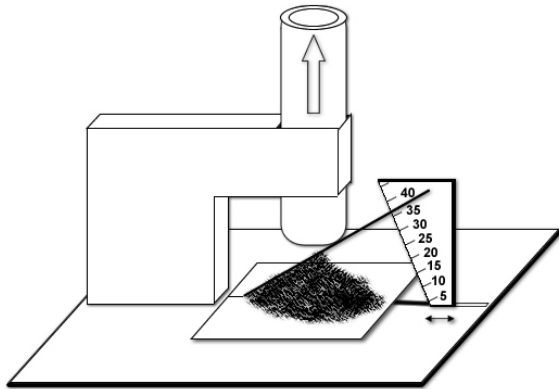
İESM : İlave edilecek su miktarı

İN : İstenen nem,

TM : Tohum miktarı

Taşıma-iletim materyalinin serbest olarak akıtılmasıyla oluşan yığın kenarının yatay düzlemle yaptığı açı, statik doğal yığılma açısıdır. Bu açı materyal daneciklerinin birbirlerine sürtünme yetikliğine bağlıdır ve danelerin birbirlerini itebilme yetikliği arttıkça küçülür. Materyalin yığılma açısındaki değişim, aynı zamanda tohumların akıcılığı hakkında da bilgi vermektedir.

Denemede yığılma açısının tespiti amacıyla bir düzenek hazırlanmış; 4 cm iç çap ve 28.5 cm uzunluğunda bir silindir ile ölçümler yapılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Statik doğal yığılma açısının ölçülmesi

Dağılım düzgünlüklerinin belirlenmesi sırasında, ekim makinaları hidrolik sistem yardımıyla kaldırılmış ve uygun bir seviyede sabitlenmiş; her nem seviyesi ve çeşit için 4 tekrerrürlü olarak denemeler yürütülmüştür

Pnömatik ekim makinasıyla yapılan ölçümlerde tohum ince ayar selektörleri iptal edilmiş, emme fanı traktör kuyruk mili ile sabit devirde çalıştırılmış ve emme basınç ayarının değişmemesi için diğer ekici ünitelere giden hava emiş kanalları kapatılmıştır. Ekici üniteden yapışkan bant üzerine düşen tohumlar arasındaki mesafeler şerit metre yardımıyla ölçülerek kaydedilmiştir.

Mekanik ekim makinasıyla yapılan ölçümlerde ise ekici ayak çıkarılmış, yapışkan bant bir kalem yardımıyla ilerleme yönüne dik olan 2.5 cm

genişliğindeki şeritlere bölünmüş ve şeritlerdeki tohumların sayılması suretiyle ölçümler yapılmıştır. Ayrıca olması gereken poisson dağılımı (3) ve gerçekleşen poisson dağılımına ait veriler, Khi Kare testi kullanılarak karşılaştırılmıştır (Önal, 1995).

$$f(r) = \frac{\mu^r}{r!} \cdot e^{-\mu} \quad (3)$$

R : 2.5 cm'lik şeritlerdeki tohum sayısı

μ : Poisson popülasyonu ortalaması

(Toplam tohum adedi/Toplam şerit sayısı)

e : Tabii logaritmanın tabanı (2.718)

f(r) : Her birinde r (r = 0,1,2,3,...r) adet tohum bulunan şeritlerin nispi miktarı

BULGULAR

Denemelerde kullanılan tohumların nem seviyeleri ve çeşitler arası ortalamaları Çizelge 5'te verilmiştir. Yapılan varyans analizlerinde ortalama nem değerleri kullanılmıştır.

Çizelge 5. Elde edilen nem seviyeleri

Hedeflenen Nem (%)	Çeşitler	Nem (%)	Ortalama Nem (%)
İlk nem	Nazilli 84-S	8.83	8.75
	Barut 2005	8.66	
	Nazilli M-342	8.76	
% 15	Nazilli 84-S	14.94	14.85
	Barut 2005	14.75	
	Nazilli M-342	14.85	
% 20	Nazilli 84-S	19.95	19.92
	Barut 2005	19.93	
	Nazilli M-342	19.87	
% 25	Nazilli 84-S	25.34	25.16
	Barut 2005	24.91	
	Nazilli M-342	25.21	
% 30	Nazilli 84-S	30.33	30.38
	Barut 2005	30.40	
	Nazilli M-342	30.41	

Yapılan varyans analizinde, farklı nem seviyelerindeki üç pamuk çeşidine ait statik doğal yığılma açısı değerleri arasındaki fark, %5 önemlilik seviyesinde, önemsiz bulunmuştur. Ölçülen yığılma açısı değerleri birbirine çok yakın değerler olup, tohumlarda nemden dolayı herhangi bir yapışkanlık olmamıştır. Elde edilen yığılma açısı değerleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Pnömatik ekim makinasından elde edilen sıra üzeri dağılım düzgünlüğü değerleri ile yapılan varyans analizinde, % 5 önemlilik seviyesine göre, çeşit önemli, nem ve çeşit*nem interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. Buna göre tohum nem

içeriğinin sıra üzeri dağılıma etkisi istatistiksel olarak bulunamamıştır. Denemelerden elde edilen ortalama sıra üzeri dağılımlar Çizelge 7'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre Nazilli M-342 çeşidi ortalama 5.8 cm sıra üzeri dağılım ile pnömatrik ekim makinasının ayarlandığı 5.5 cm sıra üzeri dağılıma en yakın sonucu vermiştir.

Çizelge 6. Statik doğal yığılma açısı değerleri

Çeşit	% Nem					Ortalama
	8.75	14.85	19.91	25.16	30.38	
Nazilli 84-S	37.7	37.4	37.5	37.7	37.6	37.6
Barut 2005	37.7	37.7	37.4	37.4	37.4	37.5
Nazilli M-342	37.6	37.4	37.5	37.3	37.3	37.4
Ortalama	37.7	37.5	37.5	37.5	37.4	37.5

Çizelge 7. Pnömatrik ekim makinasından elde edilen ortalama dağılımlar

Çeşit	% Nem					Ortalama
	8.75	14.85	19.91	25.16	30.38	
Nazilli 84-S	5.9	5.9	6.4	6.2	6.0	6.1 ab
Barut 2005	6.1	6.7	6.2	6.3	6.7	6.4 a
Nazilli M-342	5.5	6.0	5.8	6.0	5.7	5.8 b
Ortalama	5.8	6.2	6.1	6.2	6.1	6.1
Çeşit LSD = 0.357						

Mekanik ekim makinasından elde edilen sıra üzeri dağılım düzgünlüğü değerleri, $\sqrt{(X+0.5)}$ transformasyonu kullanılarak ve % 5 önemlilik seviyesine göre, varyans analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, çeşit ve çeşit*nem

interaksiyonu önemsiz, nem ise önemli bulunmuş olup; tohum nem seviyesi mekanik ekim makinası ile ekimde sıra üzeri dağılımı etkilemektedir. Ölçülen sıra üzeri dağılım ortalamaları ve elde edilen istatistiki gruplandırma Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Mekanik ekim makinasından elde edilen ortalama dağılımlar

Çeşit	% Nem					Ortalama
	8.75	14.85	19.91	25.16	30.38	
Nazilli 84-S	1.09	0.94	0.84	0.79	0.69	0.87
Barut 2005	1.03	0.91	0.75	0.73	0.68	0.82
Nazilli M-342	1.06	0.89	0.80	0.71	0.69	0.83
Ortalama	1.06 a	0.91 b	0.80 c	0.74 d	0.69 d	0.84

Çizelge 8'de yer alan ortalamalara göre %8.75 nem seviyesinde 1.06 olarak bulunan poisson popülasyon ortalaması, %30.38 nem seviyesinde 0.69'a düşmektedir. Çizelge 9'da hesaplanan poisson dağılımı ile gerçekleşen dağılım görülmektedir.

Yapılan Khi Kare testinde tüm nem seviyelerinde, hesaplanan Khi Kare değeri cetveldeki Khi Kare değerinden küçük bulunmuştur; yani hesaplanan poisson dağılımı ile gerçekleşen dağılım arasında meydana gelen farklar istatistiki olarak önemsizdir. Diğer bir ifadeyle mekanik ekim makinası kendisinden beklenen performansı göstermiş, poisson popülasyon ortalamasındaki düşüş tamamen tohumların farklı nem içeriğinden kaynaklanmıştır.

Çizelge 9. Hesaplanan-gerçekleşen poisson dağılımı ve Khi Kare testi sonuçları

Nispi Tohum Miktarı	% Nem									
	8.75		14.85		19.92		25.16		30.38	
	Hes.	Ger.	Hes.	Ger.	Hes.	Ger.	Hes.	Ger.	Hes.	Ger.
0 Tohum (%)	35	33	40	39	45	43	48	46	50	48
1 Tohum (%)	37	39	37	38	36	39	35	38	35	37
2 Tohum (%)	19	20	17	17	14	14	13	13	12	12
3 ve daha fazla tohum (%)	9	8	6	6	5	4	4	3	3	3
Toplam (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tohum/2.5 cm	1.06		0.91		0.80		0.74		0.69	
Serbestlik Derecesi	3		3		3		2		2	
Khi Kare	0.386		0.052		0.539		0.399		0.194	
Khi Kare (cetvel-0.05)	7.815		7.815		7.815		5.991		5.991	
Sonuç	Önemsiz		Önemsiz		Önemsiz		Önemsiz		Önemsiz	

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan denemelerden elde edilen sonuçlara göre, tohumun akışkanlığını gösteren statik doğal yığılma açısı değerleri farklı nem seviyelerinden etkilenmemiştir.

Tohumların pnömatik ekim makinasıyla ekiminde sıra üzeri dağılım düzgünlüğü açısından herhangi bir fark oluşmamış, çeşit belirleyici bir faktör olarak öne çıkmıştır. Ancak yapılan istatistiki analizde gerek nem gerekse çeşit*nem interaksyonuna ait probability değerleri 0.053 olarak gerçekleşmiş ve % 5 önemlilik seviyesine çok yakın sonuçlar vermiştir.

Mekanik ekim makinasıyla ekimde ise farklı nem seviyeleri sıra üzeri dağılımı etkilemekte, nem seviyesi arttıkça şeride düşen tohum sayısı azalmaktadır. Mekanik ekim makinasıyla yapılan denemelerde poisson popülasyon ortalaması %8.75 nem seviyesinde 1.06 olarak bulunurken %30.38 nem seviyesinde 0.69 olarak bulunmuştur. Poisson popülasyon ortalamasında meydana gelen bu düşüşün sebebi, nem içeriği artan tohumda meydana gelen ağırlık ve hacim gibi fiziko-mekanik değişimlerdir. Tohumun fiziko-mekanik özelliklerine uygun ekici plakaların seçilmesi ile poisson popülasyon ortalaması kontrol altında tutulabilir.

KAYNAKLAR

- Alayunt, N.F., 2000. Biyolojik Malzeme Bilgisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 541, Bornova-İzmir.
- Boydaş, M.G. ve Turgut, N., 2000. Ekim Makinalarında Kullanılan Dişli Makaralarda Bazı Yapısal ve İşletme Özelliklerinin Tohum Akış Düzgünlüğüne Etkilerinin Saptanması, Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, Erzurum. 139-146 s.
- Demir, F. ve Konak, M., 1996. Nohut Ekiminde Farklı Uygulamaların Ekim Parametreleri ve Verim Üzerine Etkisinin Araştırılması, 6. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildiri Kitabı, Ankara, 335-343 s.
- Mohsenin, N.N., 1970. Physical Properties of Plant and Animal Materials, Gordon and Breach Science Publishers, New York.
- Önal, İ., 1995. Ekim, Bakım, Gübreleme Makinaları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 490, Bornova-İzmir.
- Öyekçin, Ç., 1994. Ege Bölgesinde Üretilen Pamuk Tohumluklarının Sertifikasyonu ve Tohumluk Hazırlama İşlemleri, Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 45, Nazilli-Aydın.
- Şahin, A. ve Ekşi, İ., 1997. Pamuk Tarımı, Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 50, Nazilli-Aydın.
- Şahin, O. ve Alayunt, N.F., 2002. Islatılmış Sebze Tohumlarının Ekiminde Kullanılabilecek Hidro-Pnömatik Ekici Düzen Prototipinin Geliştirilmesi, <http://www.aari.gov.tr/anadolu/Ozet-ABS-02-2.htm>
- Taşer, Ö.F., 1997. Sıra Üzeri Tohum Dağılımının Fotosel Algılama Yöntemi İle ve Bilgisayar Destekli Saptanabilmesi, Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, Tokat, 444-456 s.

Turgut, N., Ülger, P. ve Özsert, İ., 1992. Bazı Tohum Dağıtım Düzenlerinde Titreşimin Sıra Üzeri Dağılım Düzgünlüğüne Etkisi, Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, Samsun, 112-124 s.

Geliş Tarihi :17.06.2009

Kabul Tarihi :24.08.2009